

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年3月24日 (24.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/025923 A1

- (51) 国際特許分類: B60L 3/06, 9/18
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013976
- (22) 国際出願日: 2004年9月16日 (16.09.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-322510 2003年9月16日 (16.09.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県安城市 藤井町高根 10番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹内 健登 (TAKEUCHI, Taketo) [JP/JP]; 〒444-1192 愛知県安城

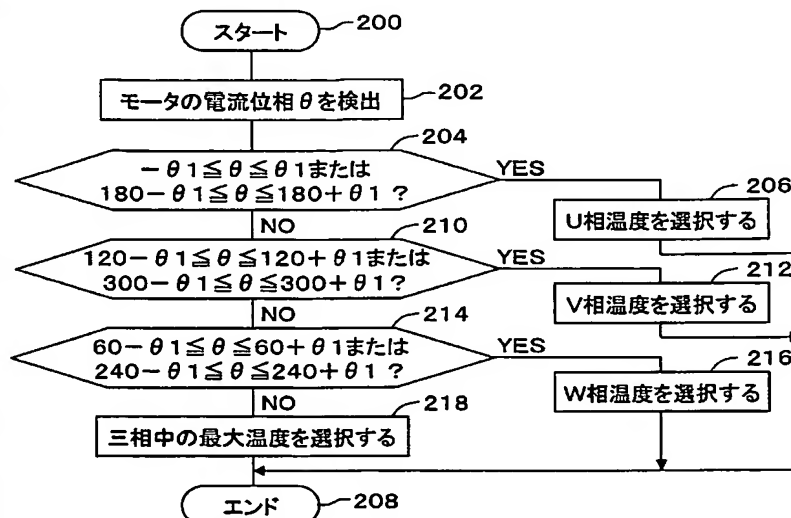
市 藤井町高根 10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 小林 脩 (KOBAYASHI, Osamu); 〒456-0002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 19番 13号 川島ビル 2階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: CONTROLLER FOR MOTOR DRIVING VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両を駆動するモータの制御装置



200...START
 202...CURRENT PHASE θ OF MOTOR IS DETECTED.
 204... $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ OR $180 - \theta_1 \leq \theta \leq 180 + \theta_1$?
 210... $120 - \theta_1 \leq \theta \leq 120 + \theta_1$ OR $300 - \theta_1 \leq \theta \leq 300 + \theta_1$?
 214... $60 - \theta_1 \leq \theta \leq 60 + \theta_1$ OR $240 - \theta_1 \leq \theta \leq 240 + \theta_1$?
 218...MAXIMUM TEMPERATURE IN THREE PHASES IS SELECTED.
 208...END
 206...U-PHASE TEMPERATURE IS SELECTED.
 212...V-PHASE TEMPERATURE IS SELECTED.
 216...W-PHASE TEMPERATURE IS SELECTED.

(57) Abstract: A vehicle, comprising a motor and a controller controlling the torque of the motor. The controller selects one of phase temperatures detected based on current phases θ (steps 200 to 218), and when the vehicle comes in a stall state and the selected temperature is increased to a limit temperature or higher, controls to lower the torque of the motor.

(57) 要約: 車両は、モータとモータのトルクを制御する制御装置を備えている。制御装置は、電流位相 θ に基づいて検出される各相温度のうちいずれか一つを選択し(ステップ200~218)、車両がストール状態であり、かつ、選択された温度が制限温度以上となった場合には、モータのトルクを低減するように制御する。



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

車両を駆動するモータの制御装置

技術分野

本発明は、車両を駆動するモータの制御装置に関する。

背景技術

この種の車両を駆動するモータの制御装置としては、車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段と、車両のストール状態を検出するストール検出手段とを備えてなり、このストール検出手段によって車両のストール状態が検出された場合には、トルク制御手段がモータのトルクを低減するように制御するものが知られている。

このような装置の一形式として、ストール状態が検出された場合に、車両の後退速度又は加速度が所定速度以下となるように走行用モータのトルクを低減制御し、さらにストール状態の継続に関する許容時間を走行用モータに付与されているトルクに基づき設定し、この設定された許容時間を越えてストール状態が継続している場合にのみ上記低減制御を実行するものがある（特許文献1参照）。これにより、低減制御によって車両が後退しこれに伴ってモータのロータが回転して通電相が切り替わることにより、通電相が特定の一相に集中するのを防止している。

また、他の一形式として、モータ5がロック状態（ストール状態）にあると判定された場合には（ステップS11, 12）、インバータ回路のスイッチング素子の接合温度最大値 T_{JMAX} に対応する制限トルク τ_r を演算し（ステップS27）、制限トルク τ_r がモータトルク指定値 τ_c より小さく、かつ、位相領域が前回と同じ場合には、制限トルク τ_r か

ら変位トルク $\Delta \tau$ を減算して、リミットトルク T_L を $\Delta \tau$ ずつ低減し(ステップ S 2 9 ~ S 3 7)、これにより位相領域を変化させ、ロック状態を解除しているものがある(特許文献 2 参照)。

特許文献 1 は、特開平 7 - 3 3 6 8 0 7 号公報(段落番号 0 0 1 5 ~ 0 0 2 1、図 1)であり、特許文献 2 は、特開平 1 1 - 2 1 5 6 8 7 号公報(段落番号 0 0 2 0 ~ 0 0 2 9、図 2)である。

上記前半の制御装置においては、モータのトルク低減処理によって通電相が特定の一相に集中するのを防止することができる。しかしながら、各相の温度とは関係なくトルク指令値の大きさとその継続時間に基づいてモータトルクを低減してしまうため、トルク低減処理によって電流の集中する通電相が温度の上昇していない相に変化したとしても、モータトルクを低減し続けることになり、車両の走行性能が低下してしまう。

また、後半の制御装置においては、電流の集中する通電相が変化したことによってモータトルクの低減制御を止めることができるものの、検出した温度の最大値に基づいて低減制御を行っているため、電流の集中する通電相が変化したとしても、通電され温度が上昇した相の温度によってモータトルクの低減が行われることとなる。したがって、電流の集中した通電相に比べて温度上昇の少ない他の 2 相に切り換ったとしてもモータトルクが制限されてしまい、車両の走行性能が低下してしまう。

そこで本発明は、上述した各問題を解消するためになされたもので、モータの電流位相に基づいて選択された特定の相の温度を利用してモータのトルクを低減することにより、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することを目的とする。

発明の開示

本発明は、車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段

と、車両のストール状態を検出するストール検出手段と、モータの複数相の交流電流を供給する各巻線の温度をそれぞれ検出する温度検出手段と、モータの電流位相を検出する電流位相検出手段と、この電流位相検出手段によって検出された電流位相に基づいて温度検出手段によって検出される各温度のうちいずれか一つを選択する温度選択手段と、ストール検出手段によって車両がストール状態であると検出され、かつ、温度選択手段によって選択された温度が制限温度以上となった場合には、トルク制御手段はモータのトルクを低減するように制御する車両を駆動するモータの制御装置である。

これによれば、登坂路上でストール状態にある車両において、電流の集中している相の温度が制限温度に達してトルクが低減されることにより車両が若干後退することで、電流の集中する通電相が変化する。通電相が変化すると、変化した通電相の温度に基づいてトルク低減処理を行う。したがって、実際に通電されている相の温度に基づいてトルク低減処理を行うため、従来技術のトルク指令値や最高温度に基づいてトルク低減処理を行う場合に比べて、トルク低減処理を減らすことにより、車両の登坂性能を確保することができるので、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することができる。

本発明の車両を駆動するモータの制御装置においては、温度選択手段は、電流位相検出手段によって検出された電流位相が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択するようにしている。これによれば、簡単な構成にて的確に最大電流が流れる相を特定するようにしている。

本発明の車両を駆動するモータの制御装置においては、電流位相はモータの回転角度に基づいて算出されるようにしている。これによれば、簡単な構成にて電流位相を導出することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明に係る車両を駆動するモータの制御装置の一実施の形態を示すブロック図であり、第 2 図は、第 1 図の制御装置にて実行されるプログラムを表すフローチャートであり、第 3 図は、第 1 図の制御装置にて実行されるプログラムを表すフローチャートであり、第 4 図は、第 1 図のモータの相電流と電流位相の関係を示す図であり、第 5 図は、第 1 図のモータのトルク制限率と相温度の関係を示す図であり、第 6 図は、第 1 図のモータの回転数と最大トルクの関係を示す図であり、第 7 図は、第 1 図の制御装置にて実行される作動を表すタイムチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る車両を駆動するモータの制御装置の一実施の形態について図面を参照して説明する。第 1 図は、この制御装置が適用された車両の構成を示すブロック図である。

この車両は、駆動源としてモータ 10 を備えているいわゆる電気自動車であり、モータ 10 の駆動によって走行する。このモータ 10 は三相交流モータであり、三相すなわち U 相、V 相および W 相へ交流電流を供給する各巻線 11, 12, 13 が巻き付けられたステータ（図示省略）を有している。各巻線 11, 12, 13 はインバータ回路 21 に接続されており、インバータ回路 21 は直流電源としてのバッテリー 22 から供給される直流電圧を交流電圧に変換して、この交流電圧を U 相、V 相および W 相の各巻線 11, 12, 13 へ順次供給している。この各相への交流電流の供給によって、モータ 10 が駆動される。

各巻線 1 1, 1 2, 1 3 内には、それぞれの温度を測定（実測）するための温度センサ 1 1 a, 1 2 a, 1 3 a が埋設されている。各温度センサ 1 1 a, 1 2 a, 1 3 a が検出した各巻線 1 1, 1 2, 1 3 内の温度すなわち U 相温度、V 相温度、W 相温度は、制御装置 3 0 に送出されている。

また、このモータ 1 0 において、U 相、V 相および W 相の各相電流とモータ 1 0 の電流位相 θ との関係は、第 4 図に示すようになる。U 相電流は、電流位相 θ が 0° および 360° のときプラス側の電流値がピークとなり、 180° のときマイナス側の電流値がピークとなる。V 相電流は、電流位相 θ が 120° のときプラス側の電流値がピークとなり、 300° のときマイナス側の電流値がピークとなる。W 相電流は、電流位相 θ が 240° のときプラス側の電流値がピークとなり、 60° のときマイナス側の電流値がピークとなる。なお、何れの相も一周期は 360° である。また、電流位相が 0° のときに U 相のプラス側のピークが来るように設定され、かつ、各相電流は 120° ずつ位相がずれるように設定されている。このような電流位相 θ は、モータ 1 0 の回転角度と相関関係があり、この回転角度に基づいて算出される。

制御装置 3 0 には、第 1 図に示すように、モータ 1 0 の回転角度を検出する回転センサ 3 1、および車両のアクセル（図示省略）の開度を検出するアクセル開度センサ 3 2 が接続されている。回転センサ 3 1 は検出したモータ 1 0 の回転角度を制御装置 3 0 に送出し、制御装置 3 0 は、回転角度に基づいてモータ 1 0 の回転数を算出する。アクセル開度センサ 3 2 は検出したアクセル開度を制御装置 3 0 に送出する。制御装置 3 0 は、モータ 1 0 の回転数およびアクセル開度に基づいてモータ 1 0 のトルク指令値 T_a を決定してインバータ回路 2 1 に送出し、インバータ回路 2 1 はトルク指令値 T_a に応じた交流電流をモータ 1 0 に供給する。

制御装置 30 は、マイクロコンピュータ（図示省略）を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAM および ROM（いずれも図示省略）を備えている。CPU は、第 2 図のフローチャートに対応したプログラムを実行して、検出されたモータ 10 の電流位相に基づいて三相の温度のうちいずれか一つを選択し、車両がストール状態であると検出され、かつ、選択された相の温度が制限温度以上となった場合には、モータ 10 のトルクを低減するように制御するものである。ROM は、前記プログラム、第 4 図に示す各相電流とモータ 10 の電流位相 θ との相関関係を示す曲線（演算式、マップ）、第 5 図に示すモータ 10 のトルク制限率と各相の巻線温度との相関関係を示すマップ、および第 6 図に示すモータ 10 の最大トルクと回転数との相関関係を示すマップを記憶するものである。RAM は制御に関する演算値を一時的に記憶するものである。

次に、上記のように構成した車両を駆動するモータの制御装置の動作を第 2 図、第 3 図のフローチャートに沿って説明する。制御装置 30 は、車両のイグニションスイッチ（図示省略）がオン状態にあるとき、上記フローチャートに対応したプログラムを所定の短時間毎に実行する。制御装置 30 は、第 2 図のステップ 100 にてプログラムの実行を開始する度に、入力したアクセル開度、および算出したモータ 10 の回転数に基づいてトルク指令値 T^* を算出する（ステップ 102）。

そして、制御装置 30 は、車両がストール状態であるか否かを検出する（ステップ 104）。すなわち、入力した回転角度に基づいて算出したモータ回転数 N の絶対値 $|N|$ が所定値 N_0 （例えば 100 rpm）以下であり、かつ、入力したアクセル開度および算出したモータ 10 の回転数 N に基づいて算出したトルク指令値 T^* の絶対値 $|T^*|$ が所定値 T_n 以上である場合には、車両がストール状態であると判定し、それ以

外の場合には、車両が非ストール状態であると判定する。

車両が非ストール状態である場合には、制御装置 30 は、ステップ 104 にて「NO」と判定した後、ステップ 106 にて、ステップ 102 によって算出したトルク指令値 T^* をインバータ回路 21 に出力して同トルク指令値 T^* に応じたトルクにてモータ 10 を制御する。すなわち、制御装置 30 は通常のトルク制御を行うことになる。その後、プログラムをステップ 108 に進めて一旦終了する。

次に、車両のストール状態が検出されると、制御装置 30 は、ステップ 104 にて「YES」と判定し、ステップ 110 において、モータ 10 の電流位相 θ に基づいて温度を検出する相を選択する。すなわち、制御装置 30 は、第 3 図に示すサブルーチンを実行する。具体的には、制御装置 30 は、ステップ 200 にてサブルーチンの実行を開始する度に、回転センサ 31 によって検出された回転角度に基づいて電流位相 θ を算出する（ステップ 202）。そして、制御装置 30 は、算出された電流位相 θ が所定範囲 $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 、または $180^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 180^\circ + \theta_1$ 内、すなわち U 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には、U 相の温度を選択する（ステップ 204, 206）。また、電流位相 θ が所定範囲 $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 、または $300^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 300^\circ + \theta_1$ 内、すなわち V 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には、V 相の温度を選択する（ステップ 210, 212）。また、電流位相 θ が所定範囲 $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 、または $240^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 240^\circ + \theta_1$ 内、すなわち W 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には W 相の温度を選択する。そして、電流位相 θ がこれら以外の範囲（第 4 図にて斜線にて示す範囲）である場合には三層中の最大温度を選択する（ステップ 204, 210, 214, 218）。なお、 θ_1 は所定範囲を決定する所定値であり、この所定範囲

ではほぼ最大電流となるように設定されている。本実施の形態においては θ_1 を 5° に設定している。

制御装置 30 は、前述したように回転停止している、またはほぼ停止しているモータ 10 の電流位相 θ に基づいて温度を検出する相を選択した後、プログラムをステップ 208 に進めてサブルーチンの処理を一旦終了し、第 2 図のステップ 112 に進める。制御装置 30 は、ステップ 112 にて、選択された相の温度 T を検出する。

制御装置 30 は、ステップ 112 にて検出された温度 T が制限温度 T_s 未満であれば、上述したように通常のトルク制御を行う（ステップ 114, 116, 106）。具体的には、ステップ 114 にて、第 5 図に示すトルク制限率とコイル温度（相温度）との相関関係を示すマップと、検出された相温度とからトルク制限率 η （%）を算出し、ステップ 116 にて、第 6 図から算出するモータ 10 の回転数に対する最大トルク T_{\max} に先に算出したトルク制限率 η を乗算して 100 で除算した計算結果（すなわちその温度と回転数で出力可能な最大トルクである制限トルク）と、トルク指令値 T^* とを比較して、トルク指令値 T^* が制限トルク以下であれば、そのトルク指令値 T^* にて通常のトルク制御を行う。

一方、温度 T が制限温度 T_s 以上となれば、直前まで行っていた通常制御のトルクより低減された低減トルク指令値を算出し、この算出したトルク指令値をインバータ回路 21 に出力して低減トルク指令値に応じたトルクにてモータ 10 を制御する（ステップ 114 ~ 118, 106）。すなわち、制御装置 30 は低減トルク制御を行うことになる。具体的には、上述したようにトルク制限率 η （%）を算出し（ステップ 114）、制限トルクとトルク指令値 T^* とを比較して（ステップ 116）、トルク指令値 T^* が制限トルクより大きければ、制限トルクを新たなトルク指令値 T^* に設定する。いずれの場合も、その後、プログラムをステップ

108に進めて一旦終了する。なお、低減トルク指令値 T_b は車両が徐々に後退する程度となるように設定するとよい。

次に、上述した作動を行う制御装置を適用した車両の動作を第7図を参照して説明する。第7図はタイムチャートであり、上から順番にモータ10の各相の温度、選択された相の温度、車両の位置を表している。

登坂路上の車両が自重による後退とモータ10のトルクによる前進とのバランスがとれて時刻 t_0 にストール状態になると、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 110）。第7図に示す例においては、回転が停止しているモータ10の電流位相 θ は $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 内であるので、U相温度が選択され、そしてU相温度が検出される。ストール直後であるので、U相温度は制限温度 T_s よりかなり低く、U相温度が制限温度 T_s を超えるまで、車両は停止位置Aに停止したままである。時刻 t_0 以降、電流位相 θ が $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、U相に最も電流が流れて、U相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

時刻 t_1 にてU相温度が制限温度 T_s を超えると、制御装置30は、時刻 t_1 までのトルク指令値より低減されたトルク指令値を算出して（ステップ116）、そのトルク指令値にてモータ10を制御する（ステップ106）。したがって、モータ10のトルクが低減されるので、時刻 t_1 までバランスが取れていた車両は下がってしまう。これにより、車両はストール状態が解除され、非ストール状態であると判定されて通常のトルク制御が行われる（ステップ102, 104）。したがって、車両の後退が徐々に少なくなり、時刻 t_2 にて車両が再びストール状態になり、停止位置Bに停止する。

時刻 t_2 にて制御装置30は、時刻 t_0 のときと同様に、ストール状態であると判定し、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 1

10)。時刻 t_1 から時刻 t_2 までの間に、車両の若干の後退により電流位相 θ はほぼ 60° 進み、この状態にて車両が停止するため、電流位相 θ は $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 内であるので、W相温度が選択され、そしてW相温度が検出される。時刻 t_2 においてはW相温度が三相のうち最小温度であり、ストール状態開始時点（時刻 t_0 ）より温度は高くなっているものの、W相温度は制限温度 T_s より低く、W相温度が制限温度 T_s を超えるまで、車両は停止位置Bに停止したままである。時刻 t_2 以降、電流位相 θ が $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、W相に最も電流が流れて、W相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

時刻 t_3 にてW相温度が制限温度 T_s を超えると、制御装置30は、時刻 t_1 のときと同様に、モータ10を低減トルク制御するので、時刻 t_3 までバランスが取れていた車両は下がってしまう。その後、車両は通常のトルク制御が行われ、時刻 t_4 にて車両が再びストール状態になり、停止位置Cに停止する。

時刻 t_4 にて制御装置30は、時刻 t_0 のときと同様に、ストール状態であると判定し、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 110）。時刻 t_3 から時刻 t_4 までの間に、車両の若干の後退により電流位相 θ はほぼ 60° 進み、この状態にて車両が停止するため、電流位相 θ は $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 内であるので、V相温度が選択され、そしてV相温度が検出される。時刻 t_4 においてはV相温度が三相のうち最小温度であり、ストール状態開始時点（時刻 t_0 ）より温度は高くなっているものの、V相温度は制限温度 T_s より低く、V相温度が制限温度 T_s を超えるまで、車両は停止位置Cに停止したままである。時刻 t_4 以降、電流位相 θ が $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、V相に最も電流

が流れて、V相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

時刻 t_5 にて V 相温度が制限温度 T_s を超えると、制御装置 30 は、時刻 t_1 のときと同様に、モータ 10 を低減トルク制御するので、時刻 t_5 までバランスが取れていた車両は下がってしまう。

上述した処理は、全相温度が制限温度 T_s を超えるまで、繰り返し実行される。そして、全相温度が制限温度 T_s を超えると、低減トルク制御を連続して行うため車両は後退をし続ける。

したがって、ストール状態となった車両において、ある相の温度が制限温度 T_s に達すると、トルクが低減されて車両が後退するので、電流位相 θ が切り替わる。そして、車両が再びストール状態となったときに、全相の温度が制限温度 t_s を超えるまで、制限温度 T_s に達していない温度の相を選択し続けることができる。

なお、上述した実施の形態においては、電流位相 θ が最大電流が流れる所定範囲内となるようにモータ 10 の回転が停止する状態を説明したが、電流位相 θ が所定範囲外（第 4 図にて斜線にて示す範囲）となるようにモータ 10 の回転が停止した場合には、三相のうち最大温度の相を選択し（ステップ 200 ~ 204, 210, 214, 218）、その温度を検出して（ステップ 112）、その検出した温度を制限温度 T_s と比較し（ステップ 114）、比較結果に応じたトルク制御（ステップ 116, 104）を行うようにすればよい。

上述した説明から明らかなように、本実施の形態によれば、登坂路上でストール状態にある車両において、ある一相の温度が制限温度 T_s に達してトルクが低減されることにより車両が若干後退することによって電流の流れる相が変化し、再びストール状態になった場合には、制御装置 30 は、その状態のモータ 10 の電流位相 θ によって選択された特定の一相が制限温度 T_s に達していなければ、その相の温度と制限温度 T

s とを比較し、また制限温度 T_s に達していれば、モータ 10 が制限温度 T_s 未満の一相にて停止するまで、トルク低減処理を繰り返し実行する。したがって、全相のうちの一相が短時間にてトルク低減制御状態となる従来技術に比べて、全相がトルク低減制御状態となるまでの長時間において車両の登坂性能を確保することができるので、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することができる。

また、制御装置 30 は、検出された電流位相 θ が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択するようにしたので、簡単な構成にて的確に最大電流が流れる相を特定することができる。また、電流位相 θ はモータの回転角度に基づいて算出されるので、簡単な構成にて電流位相 θ を導出することができる。

なお、上述した実施の形態においては、温度検出手段として、3つの巻線の温度をそれぞれ実測する3つの温度センサ 11a, 12a, 13a を設けたが、複数の巻線のうちいずれか一の温度を温度センサによって実測し、残りの巻線の温度を実測値に基づいて推定するようにしてもよい。これによれば、簡単な構成にてすべての相の温度をすべて検出することができる。

また、上述した実施の形態においては、モータ 10 を三相の交流モータで構成するようにしたが、これに限らず、複数相の交流モータで構成するようにしてもよい。

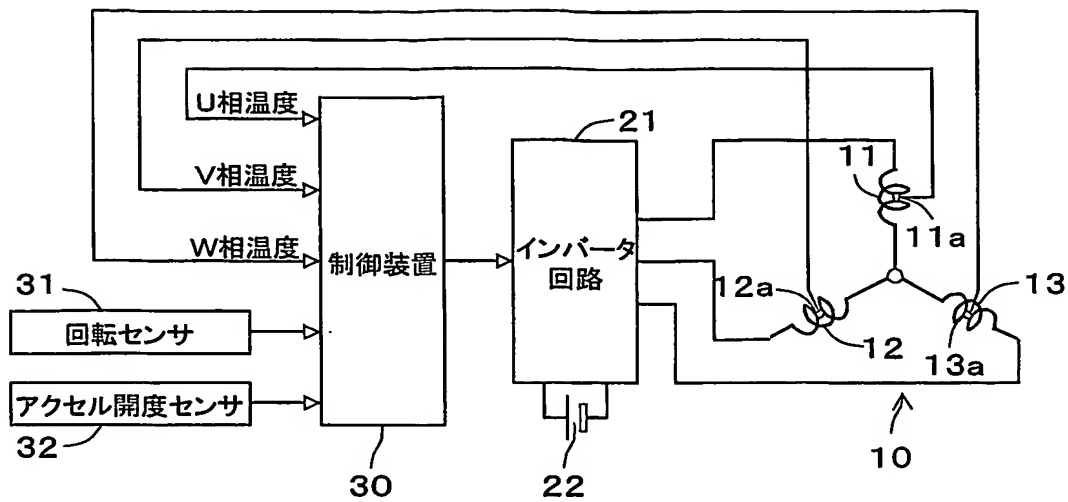
また、上述した実施の形態において、U相、V相およびW相の各相電流とモータ 10 の電流位相 θ との関係は、上述した設定に限られるものでなく、各相電流の位相が 120° ずつずれていれば、各相電流のピークがくる電流位相 θ は任意の値に設定してもよい。

以上のように、本発明にかかる車両を駆動するモータの制御装置は、モータの電流位相に基づいて選択された特定の相の温度を利用してモータのトルクを低減することにより、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上する場合に適している。

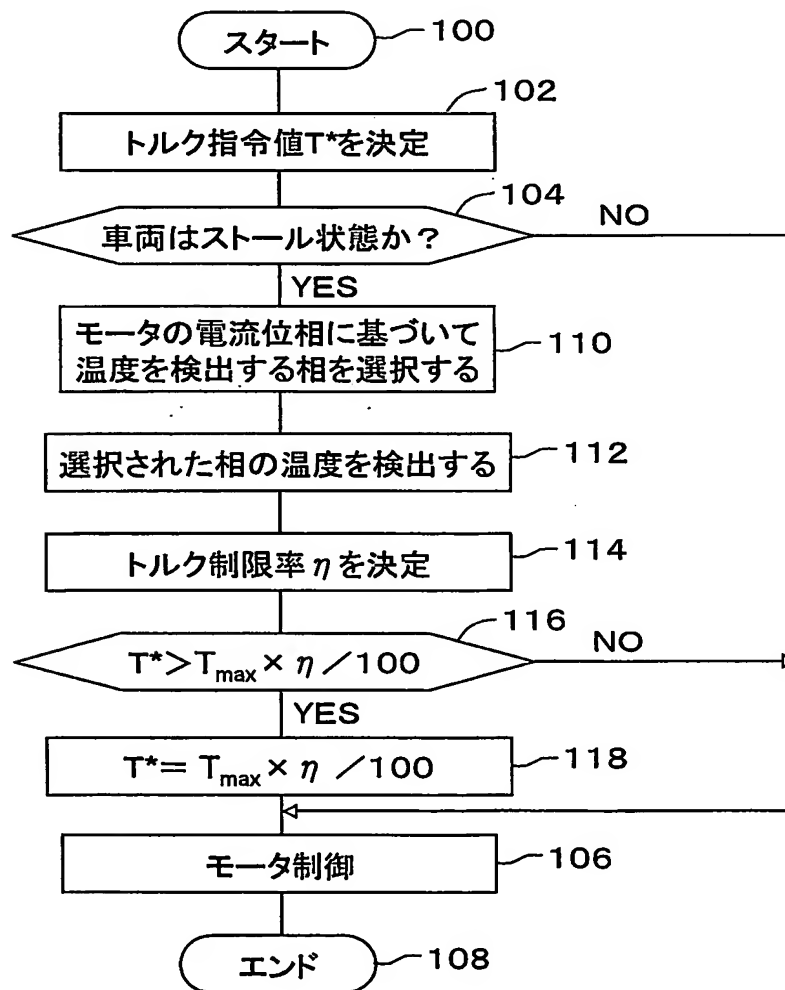
請 求 の 範 囲

1. 車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段と、
前記車両のストール状態を検出するストール検出手段と、
前記モータの複数相の交流電流を供給する各巻線の温度をそれぞれ検出する温度検出手段と、
前記モータの電流位相を検出する電流位相検出手段と、
該電流位相検出手段によって検出された電流位相に基づいて前記温度検出手段によって検出される各温度のうちいずれか一つを選択する温度選択手段と、
前記ストール検出手段によって車両がストール状態であると検出され、かつ、前記温度選択手段によって選択された温度が制限温度以上となった場合には、前記トルク制御手段は前記モータのトルクを低減するように制御することを特徴とする車両を駆動するモータの制御装置。
2. 前記温度選択手段は、前記電流位相検出手段によって検出された電流位相が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の車両を駆動するモータの制御装置。
3. 前記電流位相は前記モータの回転角度に基づいて算出されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の車両を駆動するモータの制御装置。

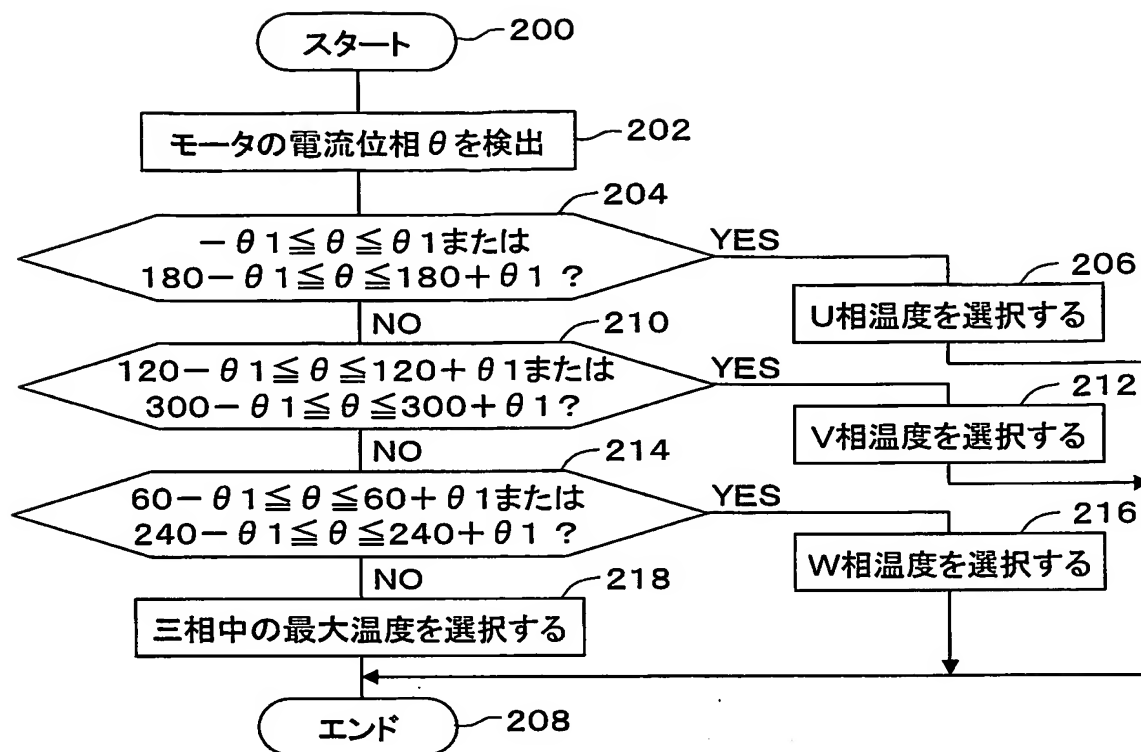
第1図

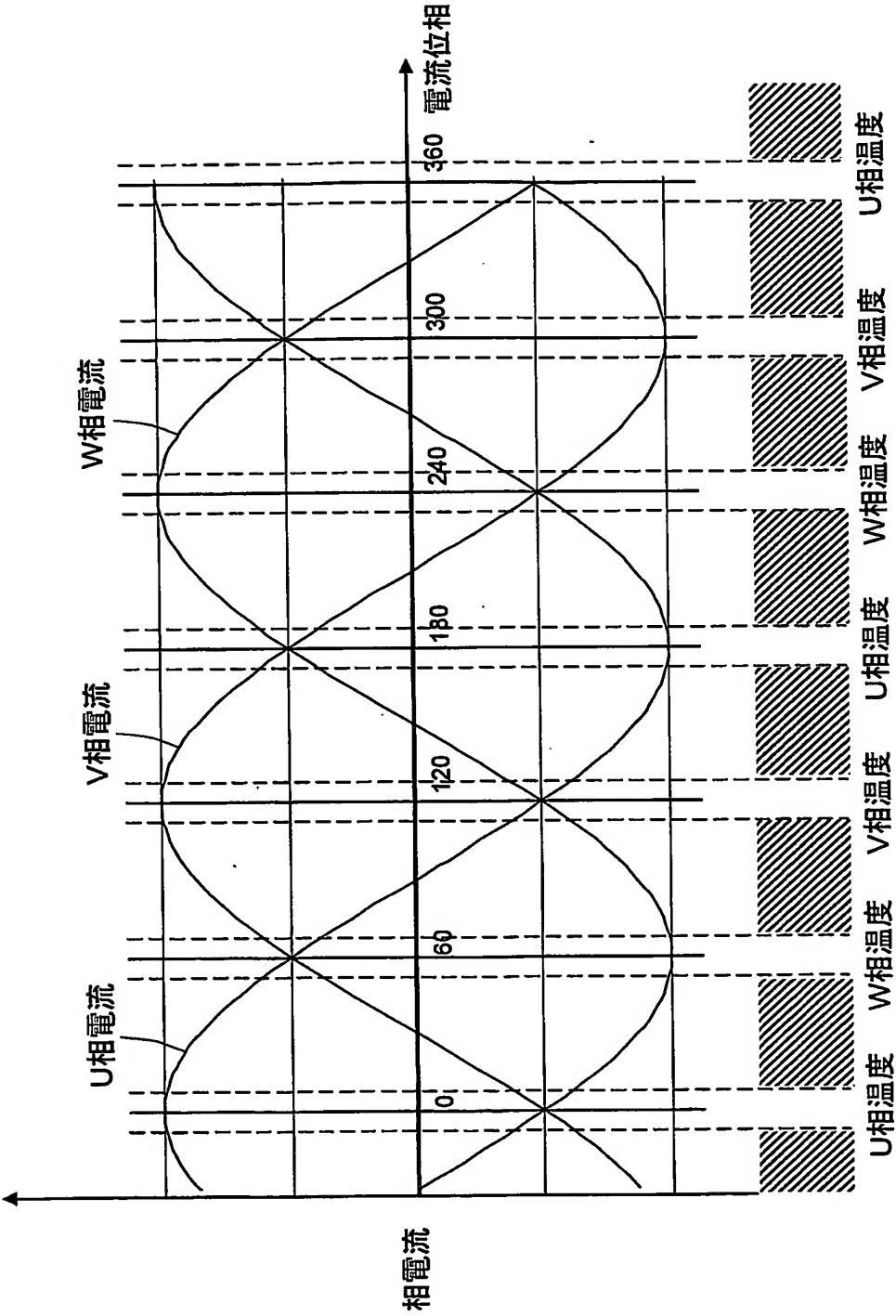


第2図



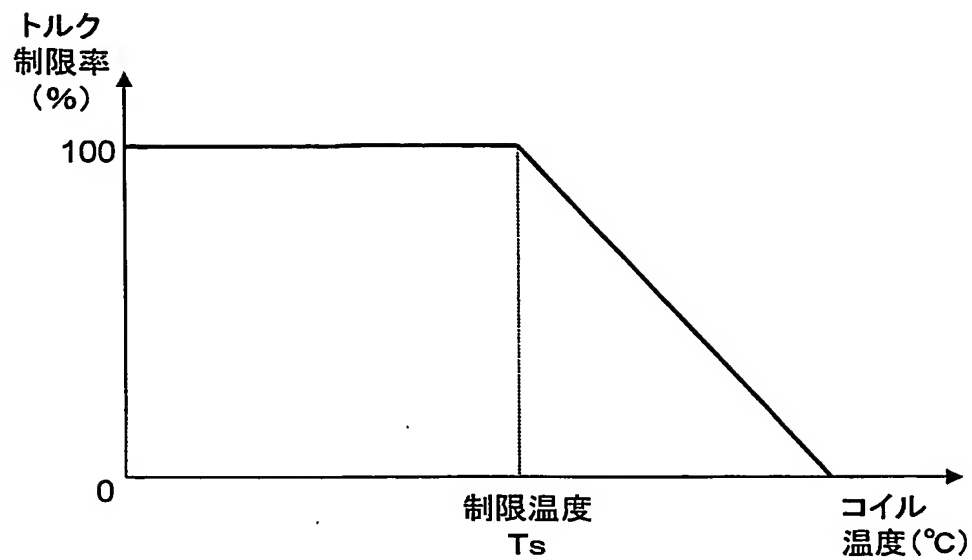
第3図



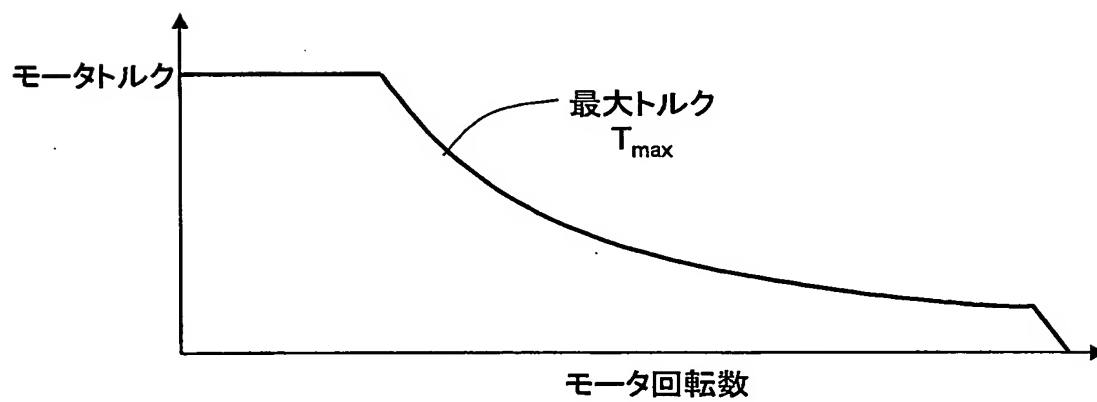


第4図

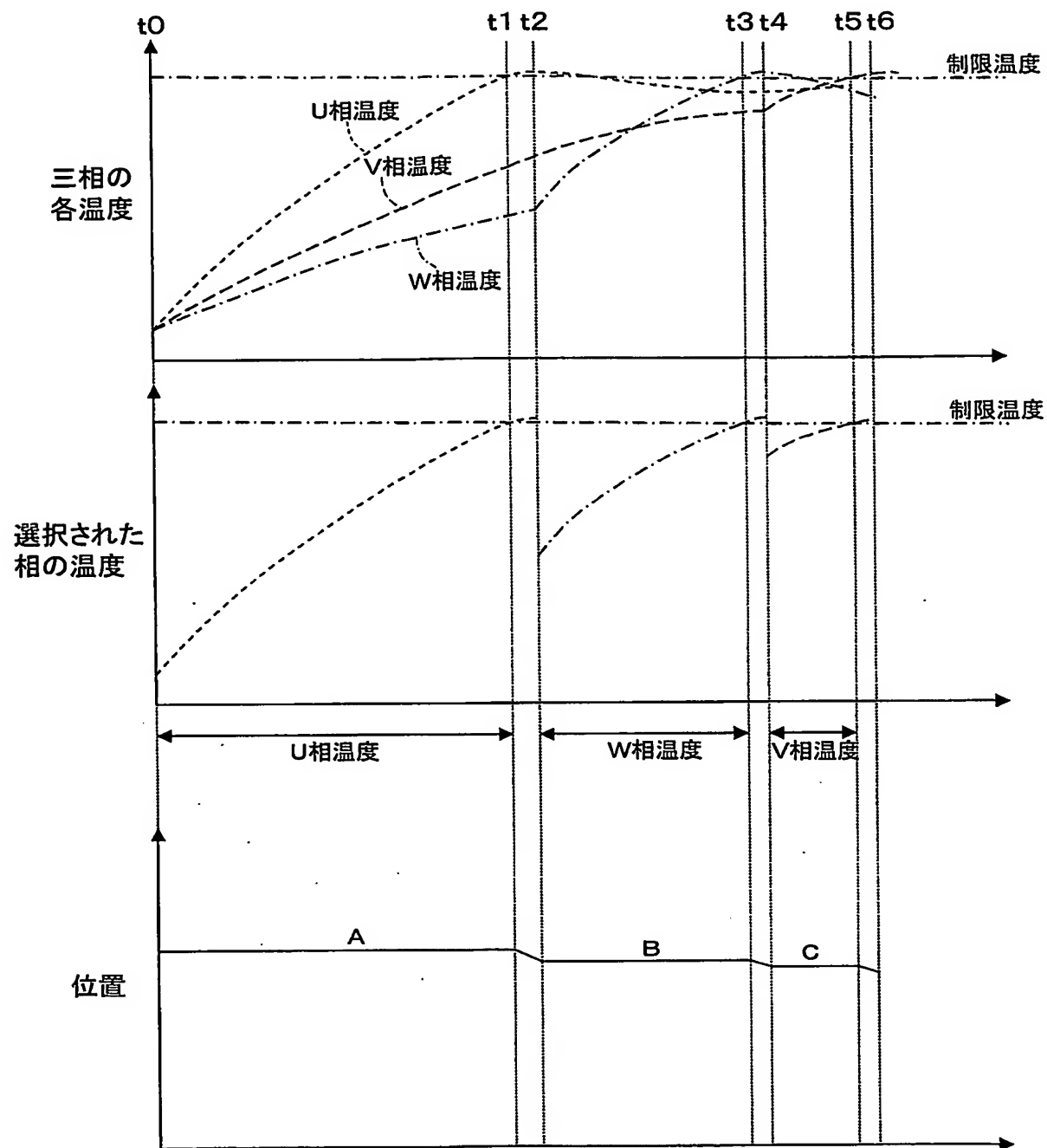
第5図



第6図



第7図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60L3/06, B60L9/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B60L3/06, B60L9/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-346493 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 14 December, 1999 (14.12.99), Column 4, line 47 to column 5, line 28 & EP 947374 A2 & US 6100660 A	1-3
A	JP 2002-247704 A (Kokusan Denki Kabushiki Kaisha), 30 August, 2002 (30.08.02), Column 7, lines 6 to 44 & US 2002/0116100 A1	1-3
A	JP 2002-315383 A (Kokusan Denki Kabushiki Kaisha), 25 October, 2002 (25.10.02), Claim 1 (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 October, 2004 (29.10.04)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/013976

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ B60L3/06 B60L9/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B60L3/06 B60L9/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 11-346493 A (アイシン精機株式会社) 199 9. 12. 14, 第4欄, 第47行-第5欄, 第28行 & E P 947374 A2 & US 6100660 A	1-3
A	J P 2002-247704 A (国産電機株式会社) 200 2. 08. 30, 第7欄 第6-44行 & US 2002/0 116100 A1	1-3
A	J P 2002-315383 A (国産電機株式会社) 200 2. 10. 25, 請求項1 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 10. 2004

国際調査報告の発送日

16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

本庄 亮太郎

3H

9323

電話番号 03-3581-1101 内線 3314